

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000292683  
PUBLICATION DATE : 20-10-00

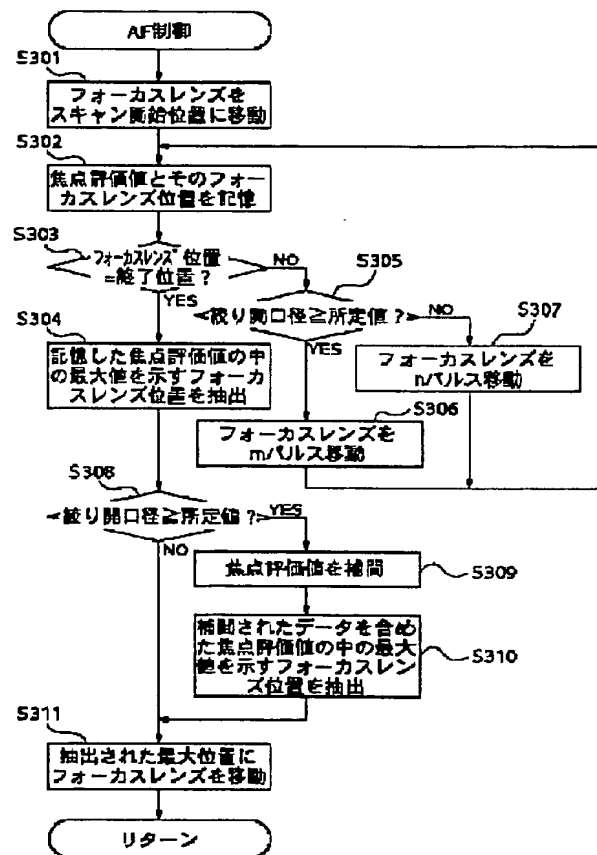
APPLICATION DATE : 09-04-99  
APPLICATION NUMBER : 11103120

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : OGINO HIROYUKI;

INT.CL. : G02B 7/28 G03B 13/36

TITLE : IMAGE PICK-UP DEVICE, AND  
METHOD OF CONTROLLING  
AUTOMATIC FOCUSING



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly and highly precisely conduct range-finding irrespective of a diaphragm setting value.

SOLUTION: A drive amount of a focus lens is set in AF control for this image pick-up device to be driven, in response to the presence of satisfaction of an expression: a diaphragm value  $\geq$  a prescribed value, and storage for focusing evaluating values and focus lens positions is repeated until the focus lens position reaches to a scan finish position, while driving the focus lens with the corresponding drive amount (step S302-307). When the focus lens position reaches to the scan finish position, the focus lens position indicating the maximum value out of the stored focusing evaluating values is extracted, and a focusing position is determined based on an interpolated result of the extracted maximum value or the focusing evaluating value thereof to move the focus lens to the focusing position (step S308-611).

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

*Machine Translation of JP-2000-292,683*

(57)

## [ABSTRACT]

## [PROBLEM TO BE SOLVED]

And high speed is highly precise by range-finding, and the imaging device which can be performed is provided without being particular about set value of a diaphragm.

## [SOLUTION]

It is accepted whether an expression of relations of a diaphragm value ? place set price is concluded by AF control of this imaging device, and quantity of drive of focus lens 101 is set, and it is driven, while driving focus lens 101 with quantity of drive to cope with, till the end positions that a position of focus lens 101 scans focus evaluation value and memory of a position of the focus lens 101 are arrived at, it is repeated, and it is performed (step S302 to 307). When a position of focus lens 101 arrives at scan end positions, a position of focus lens 101 to show the maximum in memorized focus evaluation value to is extracted, this extracted maximum or interpolation result of the focus evaluation value is based on, and it is determined that position focusing, the position is moved to with focus lens 101 (step S308 to 611).

## [WHAT IS CLAIMED IS]

## [Claim 1]

Imaging device, wherein; An optic lens including a focus lens doing a focus of a subject image, A focus lens drive means to drive said focus lens, A photoelectric changing means a subject image imaged through said focus lens is converted to electrical signal, and to output, Extraction means to extract a signal to show a high-frequency component of brightness of said subject image to based on output electrical signal from said photoelectric changing means, Diaphragm means to limit a light requirement from said subject image as opposed to said photoelectric changing means, A control means to control said focus lens drive means is included, processing said control means accepts set value of said diaphragm means, and to set quantity of drive of an above focus lens, Processing to control an above focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of said set drive, and to drive said focus lens, Processing an output signal of said extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of said set drive is accepted, and to determine that position focusing, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is performed.

## [Claim 2]

Imaging device, according to claim 1 wherein; Processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of value as things mentioned above said focus lens predetermined as for said control means set value of above diaphragm means, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the first said drive, and to drive said focus lens, Processing an output signal of above extraction means to be provided every drive of a focus lens by quantity of the first said drive is accepted, and to determine that position focusing, Processing to control an above focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is performed, when set value of above diaphragm means is under above place set price, processing to set quantity of drive of the second that is different from quantity of the first drive for quantity of drive of an above focus lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the second said drive, and to drive said focus lens, Processing an output signal of above extraction means to be provided every drive of a focus lens by quantity of the second said drive is accepted, and to determine at a focusing position, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is performed.

## [Claim 3]

Imaging device, according to claim 2 wherein; When set value of said diaphragm means is more than predetermined price, said control means performs the processing that an interpolation does an output signal of above extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of drive of the first above, an output signal of above extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of drive of the first above and the interpolation result are based on, and it is determined that position focusing the above.

## [Claim 4]

Imaging device as claimed in claim 2 or 3, wherein; Quantity of the first said drive is smaller than quantity of the second said drive.

## [Claim 5]

Imaging device as claimed in either one of claim 1 - 4, wherein; Set value of said diaphragm means is

aperture diameter of a diaphragm.

[Claim 6]

Imaging device, wherein; An optic lens including a focus lens doing a focus of a subject image and a zoom lens changing an angle of view of a photography screen, A focus lens drive means to drive said focus lens, A photoelectric changing means a subject image imaged through said focus lens is converted to electrical signal, and to output, Extraction means to extract a signal to show a high-frequency component of brightness of said subject image to based on output electrical signal from said photoelectric changing means, A control means to control said focus lens drive means is included, processing said control means depends upon an angle of view of said zoom lens, and to set quantity of drive of said focus lens, Processing to control an above focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of said set drive, and to drive said focus lens, Processing an output signal of said extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of said set drive is accepted, and to determine that position focusing, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is performed.

[Claim 7]

Imaging device, according to claim 6 wherein; Processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of corner as things mentioned above said focus lens appointed as for said control means an angle of view of an above zoom lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the first said drive, and to drive said focus lens, Processing an output signal of above extraction means to be provided every drive of a focus lens by quantity of the first said drive is accepted, and to determine that position focusing, Processing to control an above focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is performed, when an angle of view of an above zoom lens is under above place Sadamu corner, processing to set quantity of drive of the second that is different from quantity of drive of the first above for quantity of drive of an above focus lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the second said drive, and to drive said focus lens, Processing an output signal of above extraction means to be provided every drive of a focus lens by quantity of the second said drive is accepted, and to determine at a focusing position, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is performed.

[Claim 8]

Imaging device, according to claim 7 wherein; When an angle of view of said zoom lens is less than a predetermined corner, said control means performs the processing that an interpolation does an output signal of above extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of drive of the second above, an output signal of above extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of drive of the second above and the interpolation result are based on, and it is determined that position focusing the above.

[Claim 9]

Imaging device as claimed in claim 7 or 8, wherein; Quantity of the first said drive is smaller than quantity of the second said drive.

[Claim 10]

Imaging device as claimed in claim 7 or 8, wherein; Above place Sadamu corner is an angle of view to sort an angle of view of the wide-angle lens side and the looking into the distance side.

[Claim 11]

An optic lens including a focus lens doing a focus of a subject image, A focus lens drive means to drive said focus lens, A photoelectric changing means a subject image imaged through said focus lens is converted to electrical signal, and to output, In an automatic focusing control method of imaging device including diaphragm means to limit a light requirement from said subject image as opposed to said photoelectric changing means, An automatic focusing control method, wherein; The process that judges set value of said diaphragm means to be, The process that it focuses, and is controlled that depended upon set value of said diaphragm means is had, processing to set quantity of drive of the above focus lens which the focusing control that accepted set value of above diaphragm means squeezes the above, and accepted set value of means, Processing to control an above focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of said set drive, and to drive said focus lens, Output electrical signal is based on, and a high-frequency component of brightness of an above subject image is extracted from said photoelectric changing means every drive of a focus lens by quantity of said set drive, processing each said extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is included.

[Claim 12]

An automatic focusing control method, according to claim 11 wherein; When set value of said diaphragm means is more than a predetermined price, the first focusing is controlled, when set value of above diaphragm means is under predetermined value, the second focusing is controlled, the processing that focusing control of the first above sets quantity of the first drive for quantity of drive of an above focus lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the first said drive, and to drive said focus lens, Said high-frequency component is extracted every drive of a focus lens by quantity of the first said drive, processing to determine that position focusing depending on each said extracted high frequency components, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is included, the second processing to set quantity of drive that focusing control of the second above is different from quantity of the first drive for quantity of drive of an above focus lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the second said drive, and to drive said focus lens, Said high-frequency component is extracted every drive of a focus lens by quantity of the second said drive, processing to determine that position focusing depending on each said extracted high frequency components, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is included.

[Claim 13]

An automatic focusing control method, according to claim 12 wherein; The first said focusing control includes the processing that an interpolation does a high-frequency component extracted by every drive of a focus lens by quantity of the first said drive, each high-frequency component and the interpolation result extracted every drive of a focus lens by quantity of drive of the first above are based on, and it is determined that position focusing the above.

[Claim 14]

Claim 12 or an automatic focusing control method of 13 description, wherein; Quantity of the first said drive is smaller than quantity of the second said drive.

[Claim 15]

Claim 11 - the automatic focusing control method that is defined in either one of 14, wherein; Set value of said diaphragm means is aperture diameter of a diaphragm.

[Claim 16]

An optic lens including a focus lens doing a focus of a subject image and a zoom lens changing an angle of view of a photography screen, A focus lens drive means to drive said focus lens, A photoelectric changing means a subject image imaged through said focus lens is converted to electrical signal, and to output, In an automatic focusing control method of imaging device including a control means to control said focus lens drive means, An automatic focusing control method, wherein; The process that judges an angle of view of said zoom lens to be, The process that it focuses, and is controlled that depended upon an angle of view of said zoom lens is provided, processing to set quantity of drive of the focus lens that the focusing control that accepted an angle of view of an above zoom lens accepted an angle of view of an above zoom lens, Processing to control an above focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of said set drive, and to drive said focus lens, Output electrical signal is based on, and a high-frequency component of brightness of an above subject image is extracted from said photoelectric changing means every drive of a focus lens by quantity of said set drive, processing each said extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is included.

[Claim 17]

An automatic focusing control method, according to claim 16 wherein; When angles of view of said zoom lens are more than an appointed corner, the first focusing control is performed, when an angle of view of an above zoom lens is under predetermined corner, the second focusing is controlled, processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens that the focusing control of the first above accepted an angle of view of an above zoom lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the first said drive, and to drive said focus lens, Said high-frequency component is extracted every drive of a focus lens by quantity of the first said drive, processing to determine that position focusing depending on each said extracted high frequency components, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is included, the second processing to set quantity of drive that focusing control of the second above is different from quantity of drive of the first above for quantity of drive of an above focus lens, Processing to control said focus lens drive means a predetermined range is extended over with quantity of the second said drive, and to drive said focus lens, Said high-frequency component is extracted every drive of a focus lens by quantity of the second said drive, processing to determine that position

focusing depending on each said extracted high frequency components, Processing to control said focus lens drive means to drive said focus lens at said determined focusing position is included.

[Claim 18]

An automatic focusing control method, according to claim 17 wherein; The second said focusing control includes the processing that an interpolation does a high-frequency component extracted by every drive of a focus lens by quantity of the second said drive, each high-frequency component and the interpolation result extracted every drive of a focus lens by quantity of drive of the second above are based on, and it is determined that position focusing the above.

[Claim 19]

Claim 17 or an automatic focusing control method of 18 description, wherein; Quantity of the first said drive is smaller than quantity of the second said drive.

[Claim 20]

A defined automatic focusing control method of claim 17 or 18, wherein; Above place Sadamu corner is an angle of view to sort an angle of view of the wide-angle lens side and the looking into the distance side.

## [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

### [TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]

The invention concerns an automatic focusing control method used as imaging device doing focusing of a focus lens doing a focus of a subject image automatically and it.

[0002]

### [PRIOR ART]

In imaging device such as an electronic still camera or a video camera, a focusing position and a focusing control system to do are used as the lens position where a high-frequency component of a provided luminance signal becomes greatest conventionally by imaging elements such as CCD. In other words, While this focusing control system extends over the whole area of a range-finding range, and driving a lens, high-frequency component (referred to as of a luminance signal provided from an imaging element, focus evaluation value) are memorized, a lens position to show the maximum in this stored value to is done with a focusing position.

[0003]

This method is explained when taken in conjunction with figure 8 - figure 10. Figure, FIG. 10 that FIG. 8 shows a lens position in a focusing control system of conventional imaging device and relations with focus evaluation value to figure, FIG. 9 to show a range-finding area in a photography screen in a focusing control system of conventional imaging device to are figures to show focus evaluation value for a lens position in a focusing control system of conventional imaging device and relations with a sampling point to.

[0004]

By the method, a central portion is usually assumed a range-finding area for a photography screen as shown in FIG. 8, a focusing position has the lens position where focus evaluation value becomes greatest as against a subject in this range. In this way, Provided lens position and relations of focus evaluation value are presented with a curve of Yamagata as shown in FIG. 9.

[0005]

In addition, In this manner, an interval of a lens position getting focus evaluation value is raised, and the whole area is usually scanned by reason of shortening in range-finding time. In other words, An interval of sampling is done coarsely, and, as shown in FIG. 10, the whole area is scanned, distance of this sampling point is set from infinity to the visual angle uniformly. In addition, Focus evaluation value is got by means of an interpolation calculation as for a point between each sampling points. Here, In the sunspots in FIG. 10, a dotted line shows stop position of a focus lens in a sampling point respectively.

[0006]

### [PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

When a diaphragm was set in the vicinity of opening, depth of field becomes shallow, and more highly precise range-finding is required. However, Because, by the conventional focusing control system, distance of a sampling point is the same, there can be the thing that a phenomenon that so-called focus becomes

sweet produces not to be able it is highly precise, and to perform range-finding when depth of field selected a diaphragm value becoming shallow. In other words, There is danger that precision of range-finding is decreased depending on set value of a diaphragm.

[0007]

In addition, When a zoom lens is equipped with, distance of a focus lens before reaching the visual angle from infinity by means of a zoom position can change. When distance of a sampling point is the same, in such a case, range-finding time gets longer like the conventional focusing control system in comparison with a wide side in the tele side where there are much a lot of a lot of distance of a focus lens and sampling points. In other words, Range-finding time changes by means of a zoom position.

[0008]

And high speed is highly precise by range-finding, and object of the invention is and to provide a focusing control method the imaging device which can be performed automatically without affecting set value of a diaphragm.

[0009]

In addition, And high speed is highly precise by range-finding, and object of the invention is and to provide a focusing control method the imaging device which can be performed automatically without affecting a setting angle of view of a zoom lens.

[0010]

#### [MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

A control means it is squeezed, and to control means and the focus lens drive means to limit a light requirement from the subject image for extraction means to extract a signal electrical signal output by a photoelectric changing means the subject image which invention of claim 1 goes through a focus lens drive means to drive an optic lens including a focus lens performing a focus of a subject image and the focus lens and the focus lens, and is imaged is converted to electrical signal, and to output and the photoelectric changing means is based on, and to show a high-frequency component of brightness of the subject image to and the photoelectric changing means is included, performing processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing an output signal of the extraction means provided every processing to control the focus lens drive means a predetermined range is lasted for, and to drive the focus lens and drive of a focus lens by quantity of set drive is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position with processing the control means accepts set value of the diaphragm means, and to set quantity of drive of the focus lens and quantity of set drive is characterized by.

[0011]

When set value of the diaphragm means is higher than predetermined value, as for the invention of claim 2, the control means performs processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing an output signal of the extraction means to be provided every processing to control the focus lens drive means it is quantity of the first drive, and a predetermined range is lasted for, and to drive processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the first drive is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position in imaging device as claimed in claim 1, when set value of the diaphragm means is under above place set price, performing processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing an output signal of the extraction means to be provided every processing to control the focus lens drive means it is quantity of the second drive, and a predetermined range is lasted for, and to drive processing to set quantity of the second drive that is different from quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the second drive is accepted, and to determine at a focusing position and the determined focusing position is characterized by.

[0012]

When set value of the diaphragm means is higher than predetermined value, as for the invention of claim 3, the control means performs the processing that an interpolation does an output signal of the extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of the first drive in imaging device as claimed in claim 2, an output signal of the extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of the first drive and the interpolation result are based on, and determining that, position focusing is characterized by.

[0013]

As for the invention of claim 4, quantity of the first drive is characterized by a small thing than quantity of the second drive in imaging device as claimed in claim 2 or 3.

[0014]

Invention of claim 5 is characterized by set value of the diaphragm means being an aperture diameter of a diaphragm in imaging device as claimed in either one of claim 1 - 4.

[0015]

A control means to control extraction means to extract a signal electrical signal output by a photoelectric changing means the subject image which invention of claim 6 goes through a focus lens drive means to drive an optic lens including a zoom lens changing an angle of view of a focus lens performing a focus of a subject image and a photography screen and the focus lens and the focus lens, and is imaged is converted to electrical signal, and to output and the photoelectric changing means is based on, and to show a high-frequency component of brightness of the subject image to and the focus lens drive means is included, performing processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing an output signal of the extraction means provided every processing to control the focus lens drive means a predetermined range is lasted for, and to drive the focus lens and drive of a focus lens by quantity of set drive is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position with processing the control means accepts an angle of view of the zoom lens, and to set quantity of drive of the focus lens and quantity of set drive is characterized by.

[0016]

When an angle of view of the zoom lens is higher than predetermined corner, as for the invention of claim 7, the control means performs processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing an output signal of the extraction means to be provided every processing to control the focus lens drive means it is quantity of the first drive, and a predetermined range is lasted for, and to drive processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the first drive is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position in imaging device as claimed in claim 6, when an angle of view of the zoom lens is under above place Sadamu corner, performing processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing an output signal of the extraction means to be provided every processing to control the focus lens drive means it is quantity of the second drive, and a predetermined range is lasted for, and to drive processing to set quantity of the second drive that is different from quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the second drive is accepted, and to determine at a focusing position and the determined focusing position is characterized by.

[0017]

When an angle of view of the zoom lens is under predetermined corner, as for the invention of claim 8, the control means performs the processing that an interpolation does an output signal of the extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of the second drive in imaging device as claimed in claim 7, an output signal of the extraction means provided every drive of a focus lens by quantity of the second drive and the interpolation result are based on, and determining that, position focusing is characterized by.

[0018]

As for the invention of claim 9, quantity of the first drive is characterized by a small thing than quantity of the second drive in imaging device as claimed in claim 7 or 8.

[0019]

As for the invention of claim 10, above place Sadamu corner is characterized by being an angle of view to sort an angle of view of the wide-angle lens side and the looking into the distance side in imaging device as claimed in claim 7 or 8.

[0020]

A process controlling the focusing that accepted a process judging set value of the diaphragm means in an automatic focusing control method of the imaging device which it is squeezed, and include means limiting a light requirement from the subject image for a photoelectric changing means the subject image which invention of claim 11 goes through a focus lens drive means to drive an optic lens including a focus lens performing a focus of a subject image and the focus lens and the focus lens, and is imaged is converted to electrical signal, and to output and the photoelectric changing means and set value of the diaphragm means is had, electrical signal output every processing to control the focus lens drive means the focusing control that accepted set value of the diaphragm means lasts for a predetermined range with processing to set quantity of drive of the focus lens which accepted set value of the diaphragm means and quantity of set drive, and to drive the focus lens and drive of a focus lens by quantity of set drive by the photoelectric changing means is based on, and a high-frequency component of brightness of the subject image is extracted, including processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing each extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position is characterized by.

[0021]

When set value of the diaphragm means is higher than predetermined value, invention of claim 12 controls the first focusing in an automatic focusing control method of 11 claim description, when set value of the diaphragm means is under predetermined value, the second focusing is controlled, the first focusing control extracts the high-frequency component every processing to control the focus lens drive means a predetermined range is lasted for with quantity of the first drive, and to drive processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the first drive, processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing each extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position is included, the second focusing control extracts the high-frequency component every processing to control the focus lens drive means a predetermined range is lasted for with quantity of the second drive, and to drive processing to set quantity of the second drive that is different from quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the second drive, including processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing each extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position is characterized by.

[0022]

As for the invention of claim 13, the first focusing control includes the processing that an interpolation does a high-frequency component extracted every drive of a focus lens by quantity of the first drive in an automatic focusing control method of 12 claim description, each high-frequency component and the interpolation result extracted every drive of a focus lens by quantity of the first drive are based on, and determining that, position focusing is characterized by.

[0023]

As for the invention of claim 14, quantity of the first drive is characterized by a small thing than quantity of the second drive in claim 12 or an automatic focusing control method of 13 description.

[0024]

Invention of claim 15 is characterized by set value of the diaphragm means being an aperture diameter of a diaphragm in a defined automatic focusing control method in either one of claim 11 - 14.

[0025]

A process controlling the focusing that accepted a process judging an angle of view of the zoom lens in an automatic focusing control method of imaging device including a control means to control a photoelectric changing means the subject image which invention of claim 16 goes through a focus lens drive means to drive an optic lens including a zoom lens changing an angle of view of a focus lens performing a focus of a subject image and a photography screen and the focus lens and the focus lens, and is imaged is converted to electrical signal, and to output and the focus lens drive means and an angle of view of the zoom lens is had, electrical signal output every processing to control the focus lens drive means the focusing control that accepted an angle of view of the zoom lens lasts for a predetermined range with processing to set quantity of drive of the focus lens which accepted an angle of view of the zoom lens and quantity of set drive, and to drive the focus lens and drive of a focus lens by quantity of set drive by the photoelectric changing means is based on, and a high-frequency component of brightness of the subject image is extracted, including processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing each extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position is characterized by.

[0026]

When an angle of view of the zoom lens is higher than predetermined corner, invention of claim 17 controls the first focusing in an automatic focusing control method of 16 claim description, when an angle of view of the zoom lens is under predetermined corner, the second focusing is controlled, the first focusing control extracts the high-frequency component every processing to control the focus lens drive means a predetermined range is lasted for with quantity of the first drive, and to drive processing to set quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens which accepted an angle of view of the zoom lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the first drive, processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing each extracted high-frequency component is accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position is included, the second focusing control extracts the high-frequency component every processing to control the focus lens drive means a predetermined range is lasted for with quantity of the second drive, and to drive processing to set quantity of the second drive that is different from quantity of the first drive for quantity of drive of the focus lens and the focus lens and drive of a focus lens by quantity of the second drive, including processing to control the focus lens drive means to drive the focus lens at processing each extracted high-frequency component is



accepted, and to determine that position focusing and the determined focusing position is characterized by.  
[0027]

As for the invention of claim 18, the second focusing control includes the processing that an interpolation does a high-frequency component extracted every drive of a focus lens by quantity of the second drive in an automatic focusing control method of 17 claim description, each high-frequency component and the interpolation result extracted every drive of a focus lens by quantity of the second drive are based on, and determining that, position focusing is characterized by.

[0028]

As for the invention of claim 19, quantity of the first drive is characterized by a small thing than quantity of the second drive in claim 17 or an automatic focusing control method of 18 description.

[0029]

As for the invention of claim 20, above place Sadamu corner is characterized by being an angle of view to divide an angle of view of the wide-angle lens side and the looking into the distance side in a defined automatic focusing control method of claim 17 or 18.

[0030]

#### [MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION]

This mode for carrying out the invention is explained below when taken in conjunction with a figure.

[0031]

FIG. 1 is a block diagram showing constitution of the first form of enforcement of imaging device of the present invention (the first form of enforcement).

[0032]

Imaging device includes imaging element 116 that it is from the CCD which the subject image which this electronic still camera goes through an optic lens including focus lens 101, diaphragm / shutter 105 and zoom lens 108 and this optic lens as shown in FIG. 1, and is imaged is converted to for electrical signal from an electronic still camera and finder 112.

[0033]

Focus lens 101 is a lens to focus on imaging element 116, and *fuotointaraputa* 102 detecting the initial position on this lens is loaded. Focus lens 101 is driven by focus lens drive motor 103, focus lens drive motor 103 is controlled operation of based on drive signal from focus lens drive circuit 104. Diaphragm / shutter 105 is driven by diaphragm / shutter drive motor 106, it is squeezed, and / shutter drive motor 106 is squeezed, and is controlled operation by drive signal from / shutter drive circuit 107. Zoom lens 108 is a lens to change an angle of view of a photography screen, and *fuotointaraputa* 109 detecting the initial position on this lens is loaded. Zoom lens 108 is driven by zoom lens drive motor 110, drive signal from zoom lens drive circuit 111 is based on, and zoom lens drive motor 110 is controlled operation of.

[0034]

Imaging element 116 works based on timing signal occurred from timing signal generator 117, the electrical signal that was provided because photoelectric conversion assumes a subject image is output. This electrical signal is input into preliminary remark processing circuits 118. Preliminary remark processing circuits 118 includes a CDS circuit to remove a noise included by electrical signal from imaging element 116, amplified nonlinearity tunable antenna before A/D conversion, a preliminary remark is processed by these circuits. A signal after this preliminary remark processing is input into A/D converter 119, is converted to digital image data by A/D conversion. After this digital image data was written in at buffer memory 121 by memory controller 120 once, recording medium I/F122 is gone through, and is written in at recording medium 123 to become by a memory card, a hard disk.

[0035]

*fuotointaraputa* 113 to detect the initial position to and finder 112 is the zoom function finder which can identify the photography range that the optic lens captured optically belonging to this finder 112 is loaded. Finder 112 is driven by finder drive motor 114, finder drive motor 114 is controlled operation of based on drive signal from finder drive circuit 115.

[0036]

System control business CPU (referred to as is merely based on a control signal from CPU) 124, and focus lens drive circuit 103, diaphragm / shutter drive circuit 107, zoom lens drive circuit 111, finder drive circuit 115, timing signal generator 117, memory controller 120, each block of recording medium I/F122 work.

While CPU124 monitors zoom SW125, SW (1) 126, SW (2) 127, main SW128, the output of each *fuotointaraputa* 102,109,113, a control signal as opposed to each block is produced, and it is output, photography sequences are performed by this control signal. Here, Zoom SW125 is a switch to order a start of zoom movement or a stop to CPU124. SW (1) 126 is switches it is photographed, and it stands by, and to

work such as AF or AE, and SW (2) 127 is a switch to give photography instructions after operation of SW (1) 126. Main SW128 is a switch to cast a power supply into a device.

[0037]

In addition, CPU124 controls operation indication department 129 to perform setting condition indication in photography sequences, movement state indication, various warning indication. Operating member (not shown) having various buttons such as photography mode setting is installed in this operation indication department 129 with each displayed indication department (not shown).

[0038]

Next, A leadership product in this imaging device is explained when taken in conjunction with FIG. 2. FIG. 2 is a flow chart showing a procedure of a leadership product in imaging device of FIG. 1. A procedure of this leadership product is executed by CPU124.

[0039]

At first, On of main SW128 is waited for in step S201, main SW128 is judged to be able to leave on in step S202 whether progress, remaining capacity of recording medium 123 are zeros. When remaining capacity of recording medium 123 is a zero, progress, operation indication department 129 are gone through in step S203, and warning to show that remaining capacity of a recording medium is a zero to is displayed. Here, Replacing with warning indication by operation indication department 129, beep sound is uttered from a speaker, it may be comprised to warn by this beep sound, and it may be comprised warning indication by operation indication region 129 and both both of with beep sound from a speaker are used again, and to warn. And, Above step S201 is returned to again.

[0040]

Remaining capacity of recording medium 123 is a zero, and progress, a lens initialization are processed in step S204 when there is not. By this processing, focus lens 101, zoom lens 108 and finder 112 is reset, they are controlled to move to initial position. Progress, SW (1) 126 do an on judgment in step S205 successively, if SW (1) 126 is not on, step S206 is advanced to, main SW128 is judged whether it is on. If main SW128 is not on, if return, main SW128 are on in above step S201, above step S205 is returned to.

[0041]

Progress, AE control are performed in step S207 when judged to be on in above step S205 SW (1) 126. By this AE control, subject brightness is calculated from an output signal of imaging element 116, it is determined that is related to exposure control such as a diaphragm value, shutter speed depending on the calculation result, parameter. In continuing step S208, AF control is performed. For more information about this AF control, it is described below referring to FIG. 3.

[0042]

Subsequently, Progress, SW (2) 127 do an on judgment in step S209, if SW (2) 127 is not on, step S210 is advanced to, SW (1) 126 is judged whether it is on. If SW (1) 126 is not on, if return, SW (1) 126 are on in above step S205, above step S209 is returned to.

[0043]

Progress, photography are processed in step S211 when judged to be on in above step S209 SW (2) 127. For more information about this photography processing, it is described below referring to FIG. 4.

[0044]

Subsequently, Progress, remaining capacity of recording medium 123 are judged in step S212 whether it is a zero. When remaining capacity of recording medium 123 is a zero, progress, operation indication department 129 are gone through in above step S203, and warning to show that remaining capacity of a recording medium is a zero to is displayed. Remaining capacity of recording medium 123 is a zero, and progress, SW (2) 127 perform an on judgment in step S213 when there is not, if SW (2) 127 is on, off of SW (2) 127 is waited for. In contrast If SW (2) 127 is not on, if in other words it is off, progress, SW (1) 126 are judged in above step S210 whether it is on. If SW (1) 126 is not on, if return, SW (1) 126 are on in above step S205, above step S209 is returned to.

[0045]

Next, A procedure of AF control of above step S208 is explained when taken in conjunction with FIG. 3. FIG. 3 is a flow chart showing a procedure of AF control in step S208 of FIG. 2.

[0046]

At first, by this AF control, focus lens 101 is moved to scan start location in step S301 as shown in FIG. 3. Here, It can focus, and this scan start location is explained as an infinity edge of a range. In addition, It can focus in this scan start location and is preferable as a most visual angle edge of a range.

[0047]

Subsequently, Progress, focus evaluation value (a high-frequency component of calculated subject brightness) and a position of the focus lens 101 are memorized in step S302. Here, In this embodiment, it is

assumed that a stepping motor is applied to focus lens drive motor 103, in the case of this stepping motor use, a position of focus lens 101 is detected as a relative position from initial position detected by means of *fuotointaraputa* 102. When DC motor is applied to focus lens drive motor 103, it is constructed encoder (not shown) is used, and to get absolute value of a position of focus lens 101.

[0048]

In continuing step S303, a position of focus lens 101 does the judgment that there is in scan end positions. Here, Because scan start location is regarded as an infinity edge, scan end positions become a most visual angle edge. In addition, On the contrary, as for the scan end positions, it is on an infinity edge when scan start location is supposed to be a most visual angle edge.

[0049]

When scan end positions do not have a position of focus lens 101, progress, an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price perform a concluded judgment in step S305. When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is concluded, if depth of field is shallow, it is judged, and step S306 is advanced to, it is moved to with quantity of drive for a m pulse with focus lens 101, when it is squeezed, and an expression of relations of an aperture diameter ? place set price is not concluded, when depth of field is not shallow, it is judged, and step S307 is advanced to, it is moved to with quantity of drive for a n pulse with focus lens 101. Here, Number of the drive pulses n and m are set to satisfy relations of  $n > m$ . And, Above step S302 is returned to again. In other words, Till the end positions that a position of focus lens 101 scans drive of focus lens 101 with quantity of drive that depended upon diaphragm aperture diameter and focus evaluation value and memory of a position of the focus lens 101 are arrived at, it is repeated, and it is performed.

[0050]

When a position of focus lens 101 arrives at scan end positions, a position of focus lens 101 which shows progress, the maximum in memorized focus evaluation value to step S304 is extracted, it is squeezed in continuing step S308, and an expression of relations of an aperture diameter ? place set price is concluded, it is judged. When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is not concluded, step S311 is advanced to, the position is moved to with focus lens 101 as a focusing position at a position to show the extracted maximum to, this processing can be outrun.

[0051]

In contrast When is judged to be concluded in above step S308 an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price, step S309 is advanced to, focus evaluation value corresponding to the lens position that stored focus evaluation value is based on, and is not sampled is calculated by an interpolation, a position of focus lens 101 to show the maximum to from focus evaluation value calculated by focus evaluation value and an interpolation stored in above step S302 in continuing step S310 is extracted. Subsequently, The position is moved to with focus lens 101 as a focusing position at progress, this extracted position and step S311 can outrun this processing.

[0052]

In the processing, a number of a sampling point to get focus evaluation value by what it is accepted whether an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is concluded, and quantity of drive is changed into is changed. When an expression of relations of this diaphragm aperture diameter ? place set price is concluded, a numerical difference of a sampling point with the case that is not concluded is explained when taken in conjunction with FIG. 5. FIG. 5 is a figure presenting a sampling point of focus evaluation value at the time of AF control of FIG. 3.

[0053]

When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is concluded, when in other words depth of field is shallow, focus lens 101 is moved with quantity of drive for a m pulse as had stated above (step S306). Here, The example which scanned pulse severalm for 2 is shown in FIG. 5 (a). In this FIG. 5 (a), a sunspot shows a sampling point of focus evaluation value, dotted line 1 shows quantity of drive of focus lens 101 for a pulse. In contrast When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is not concluded, in other words focus lens 101 is moved with quantity of drive for a n pulse when depth of field is not shallow as had stated above (step S307). Here, The example which scanned number of the pulses n for 3 is shown in FIG. 5 (b). In this FIG. 5 (b), a sunspot shows a sampling point of focus evaluation value, dotted line 1 shows quantity of drive for a pulse.

[0054]

Thus, When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is concluded, when in other words depth of field is shallow, a drive step number of focus lens 101 is made small, and it is scanned. In other words, Sampling space ( $m = 2$ ) is done narrowly. In contrast When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is not concluded, in other words a drive step

number of focus lens 101 is made small, and it is scanned when depth of field is not shallow. In other words, Sampling space ( $n=3$ ) is done widely.

[0055]

In addition, When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is concluded, when in other words depth of field is shallow, focus evaluation value corresponding to a position of focus lens 101 which a fact does not read is calculated by an interpolation, the focus evaluation value that is greatest from the thing which was able to include focus evaluation value and a result of the interpolation that are really sampled is extracted, it is moved to with focus lens 101 as a focusing position at a position corresponding to focus evaluation value of this maximum (step S309 to 311). When an expression of relations of a diaphragm aperture diameter ? place set price is not concluded, in other words the focus evaluation value that is greatest from focus evaluation value corresponding to a position of focus lens 101 which a fact read is extracted when depth of field is not shallow without performing an interpolation, it is moved to with focus lens 101 as a focusing position at a position corresponding to focus evaluation value of this maximum (step S311). In this case Even if it met on the point that a real focus position did not sample, because depth of field is deep , as for the focus gap of a photographed picture, it is not in a problem in practical use.

[0056]

Thus, Because when in other words depth of field is shallow as things mentioned above, it is small, and a predetermined value does a sampling point interval of focus evaluation value, and diaphragm aperture diameter performs an interpolation of focus evaluation value, highly precise range-finding can be performed. In contrast Diaphragm aperture diameter is less than a predetermined value, because in other words it is wide, and a sampling point interval of focus evaluation value is done when depth of field is not shallow, it depends and is high-speed, it can measure distance, and precision of range-finding needs not to be decreased.

[0057]

Next, Photography handling of step S211 of FIG. 2 is explained when taken in conjunction with FIG. 4. FIG. 4 is a flow chart showing a procedure of photography handling of step S211 of FIG. 2.

[0058]

At first, by photography processing, AE control is performed in step S401 as shown in FIG. 4. Here, A parameter to be related to exposure control such as a diaphragm value determined in step S207 shown in FIG. 2, shutter speed is taken, it is set. In continuing step S402, white balance control is performed.

[0059]

Subsequently, Progress, exposure to imaging element 116 are performed in step S403, data accumulated from imaging element 116 in continuing step S404 are read-outed.

[0060]

Subsequently, Progress, preliminary remark processing are performed in step S405. By this processing, the output noise removal of imaging element 116, non-linear processing before A/D conversion are performed by preliminary remark processing circuits 118. Various image processing analog signals from preliminary remark processing circuits 118 are converted to digital image data with A/D converter 119 in continuing step S406 and to include gamma conversion processing, color conversion processing for this digital image data in step S407 is put.

[0061]

Subsequently, Predetermined compression formats such as JPEG are obeyed as against progress, digital image data after image processing, and compression processing is put for step S408, memory controller 120, recording medium I/F122 are gone through, and data compressed in continuing step S409 are written to recording medium 123, and this processing can be outrun.

[0062]

In addition, In this embodiment, when diaphragm aperture diameter was less than a predetermined value, it was done with the constitution that did not perform an interpolation, but an interpolation may be performed. By this, When sampling distance was done widely, highly precise range-finding can be performed without lengthening range-finding time.

[0063]

The second form of enforcement of the present invention is explained when taken in conjunction with figure 6 and figure 7 next (the second form of enforcement). Flow chart, FIG. 7 that FIG. 6 shows a procedure of AF control in the second form of enforcement of imaging device of the present invention are figures presenting a sampling point of focus evaluation value at the time of AF control of the second form of enforcement of imaging device of the present invention.

[0064]

It is different at a point adopting AF control a position (an angle of view) of a zoom lens is accepted for adopting AF control the first form of the enforcement squeezes, and this detailed description of the preferred embodiment accepts an aperture diameter, and a sampling point interval of focus evaluation value is changed, and to perform an interpolation of focus evaluation value again, and a sampling point interval of focus evaluation value is changed, and to perform an interpolation of focus evaluation value again. In addition, This detailed description of the preferred embodiment has constitution same as the first form of the enforcement, it is the same, and a procedure of a leadership product omits constitution and explanation on a procedure of a leadership product in the first form of the enforcement again.

[0065]

At first, by AF control in this detailed description of the preferred embodiment, focus lens 101 is moved in scan start location in step S601 as shown in FIG. 6. Here, It can focus, and, same as the first form of the enforcement, scan start location is explained as an infinity edge of a range.

[0066]

Subsequently, Progress, focus evaluation value and a position of the focus lens 101 are memorized in step S602. Here, In this embodiment, it is assumed that a stepping motor is applied to focus lens drive motor 103, the detection of a position of this focus lens 101 is performed same as the first form of the enforcement.

[0067]

In continuing step S603, a position of focus lens 101 does the judgment that there is in scan end positions. Here, Because scan start location is regarded as an infinity edge, scan end positions become a most visual angle edge. In addition, On the contrary, as for the scan end positions, it is on an infinity edge when scan start location is supposed to be a most visual angle edge.

[0068]

When scan end positions do not have a position of focus lens 101, the judgment that progress, an expression of relations of a zoom position ? place set price are concluded in step S605 is performed. Here, It is assumed that the expression of relations presents that a value to show a position (an angle of view) of zoom lens 108 is higher than predetermined value, it is assumed that a position (an angle of view) of zoom lens 108 shows a thing in a wide side so that a value to show a position (an angle of view) of zoom lens 108 to grows big. Therefore, When this expression of relations is concluded, a position (an angle of view) of zoom lens 108 faces each other, and a wide side will present a certain thing to get together.

[0069]

When an expression of relations of a zoom position ? place set price is concluded, when there is to depend, a position (an angle of view) of zoom lens 108 judges a wide side, and step S606 is advanced to, it is moved to with quantity of drive for a m pulse with focus lens 101, when an expression of relations of a zoom position ? place set price is not concluded, it is judged unless a position (an angle of view) of zoom lens 108 resembles from a wide side, and step S607 is advanced to, it is moved to with quantity of drive for a n pulse with focus lens 101. Here, Number of the pulses n and m are set to satisfy relations of  $n > m$ . By way of example only, As for drive pulse severalm, n is set to 3 to 1.

[0070]

And, Till the end positions that a position of focus lens 101 scans return, focus evaluation value and memory of a position of the focus lens 101, drive of focus lens 101 with quantity of drive to cope with in above step S602 again are arrived at after having driven focus lens 101 with quantity of drive to support, it is repeated, and it is performed.

[0071]

When a position of focus lens 101 arrives at scan end positions, a position of focus lens 101 which shows progress, the maximum in memorized focus evaluation value to step S604 is extracted, in continuing step S608, an expression of relations of a zoom position ? place set price is concluded, it is judged. When an expression of relations of a zoom position ? place set price is not concluded, the position is moved to with focus lens 101 as a focusing position at the position that shows progress, the extracted maximum to step S611, this processing can be outrun.

[0072]

In contrast When is judged to be concluded in above step S608 an expression of relations of a zoom position ? place set price, focus evaluation value corresponding to the lens position that progress, memorized focus evaluation value are based on, and is not sampled by step S609 is calculated by an interpolation, a position of focus lens 101 to show the maximum to from focus evaluation value calculated by focus evaluation value and an interpolation stored in above step S602 in continuing step S610 is extracted. Subsequently, The position is moved to with focus lens 101 as a focusing position at progress, this extracted position and step S611 can outrun this processing.

[0073]

In the processing, a number of a sampling point of focus evaluation value is changed by what it is accepted whether an expression of relations of a zoom position ? place set price is concluded, and quantity of drive of focus lens 101 is changed into. When an expression of relations of this zoom position ? place set price is concluded, a numerical difference of a sampling point with the case that is not concluded is explained when taken in conjunction with FIG. 7.

[0074]

When an expression of relations of a zoom position ? place set price is concluded, when in other words there is a position of zoom lens 108 so that wide sides get together, focus lens 101 is moved with quantity of drive for a m (=1) pulse as had stated above (step S606). The example which scanned this drive pulse severalm for 1 is shown in FIG. 7 (a). In this FIG. 7 (a), a sunspot shows a sampling point of focus evaluation value, dotted line 1 shows quantity of drive of focus lens 101 for a pulse. In other words, Because when there is a position of zoom lens 108 so that a wide side depends, focus lens 101 can be stopped, and there are few position numbers, drive pal severalm of focus lens 101 are set to 1, whenever focus lens 101 is driven with quantity of drive for one pulse, focus evaluation value is got, and it is stored.

[0075]

In contrast When an expression of relations of a zoom position ? place set price is not concluded, when in other words a position of focus lens 101 is embarrassed, and there is a side to get together, focus lens 101 is moved with quantity of drive for a n pulse as had stated above (step S607). Here, The example which scanned number of the pulses n for 3 is shown in FIG. 7 (b).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-292683

(P2000-292683A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース\* (参考)

G 0 2 B 7/28

C 0 2 B 7/11

N 2 H 0 1 1

G 0 3 B 13/36

C 0 3 B 3/00

A 2 H 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平11-103120

(22) 出願日

平成11年4月9日 (1999.4.9)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 荻野 宏幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

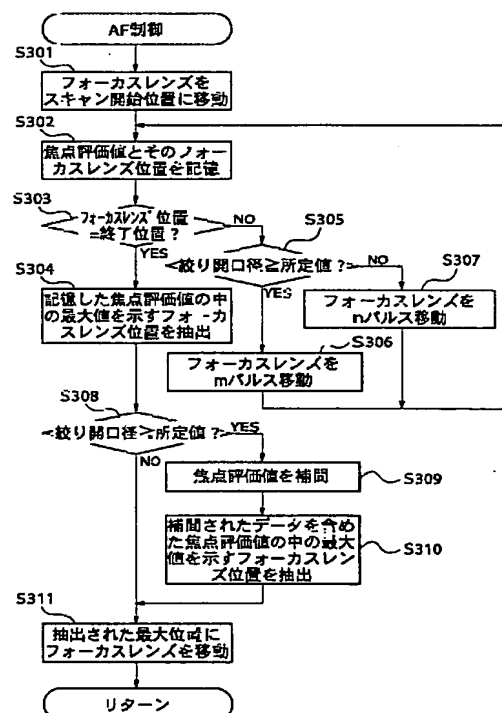
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置および自動合焦制御方法

(57) 【要約】

【課題】 絞りの設定値に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 本撮像装置のAF制御では、絞り値 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かに応じてフォーカスレンズ101の駆動量を設定して駆動し、対応する駆動量でフォーカスレンズ101を駆動しながら焦点評価値とそのフォーカスレンズ101の位置の記憶をフォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置に到達するまで繰り返し行う (ステップS302~S307)。フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置に到達すると、記憶した焦点評価値の中の最大値を示すフォーカスレンズ101の位置を抽出し、この抽出された最大値またはその焦点評価値の補間結果に基づき合焦位置を決定し、該位置にフォーカスレンズ101を移動する (ステップS308~S311)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を示す信号を抽出する抽出手段と、前記光電変換手段に対する前記被写体像からの受光量を制限する絞り手段と、前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記絞り手段の設定値に応じて前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記絞り手段の設定値が所定値以上であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行し、前記絞り手段の設定値が前記所定値未満であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置に決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記絞り手段の設定値が所定値以上であるときには、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号を補間する処理を実行し、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】 前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする請求項2または3記載の撮像装置。

【請求項5】 前記絞り手段の設定値は絞りの開口径であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の撮像装置。

【請求項6】 被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズおよび撮影画面の画角を変更するズームレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を示す信号を抽出する抽出手段と、前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記ズームレンズの画角に応じて前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記ズームレンズの画角が所定角以上であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行し、前記ズームレンズの画角が前記所定角未満であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として前記第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置に決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする請求項6記載の撮像装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記ズームレンズの画角が所定角未満であるときには、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号を補間する処理を実行し、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする請求項7記載の撮像装置。

【請求項9】 前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量



より小さいことを特徴とする請求項7または8記載の撮像装置。

【請求項10】 前記所定角は広角側と望遠側の画角を区分するための画角であることを特徴とする請求項7または8記載の撮像装置。

【請求項11】 被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記光電変換手段に対する前記被写体像からの受光量を制限する絞り手段とを備える撮像装置の自動合焦制御方法において、前記絞り手段の設定値を判定する工程と、前記絞り手段の設定値に応じた合焦制御を行う工程とを有し、前記絞り手段の設定値に応じた合焦制御は、前記絞り手段の設定値に応じた前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする自動合焦制御方法。

【請求項12】 前記絞り手段の設定値が所定値以上であるときには、第1の合焦制御を行い、前記絞り手段の設定値が所定値未満であるときには、第2の合焦制御を行い、前記第1の合焦制御は、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出された各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含み、前記第2の合焦制御は、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出された各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする請求項11記載の自動合焦制御方法。

【請求項13】 前記第1の合焦制御は、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された高周

波成分を補間する処理を含み、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された各高周波成分とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする請求項12記載の自動合焦制御方法。

【請求項14】 前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする請求項12または13記載の自動合焦制御方法。

【請求項15】 前記絞り手段の設定値は絞りの開口径であることを特徴とする請求項11ないし14のいずれか1つに記載の自動合焦制御方法。

【請求項16】 被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズおよび撮影画面の画角を変更するズームレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備える撮像装置の自動合焦制御方法において、前記ズームレンズの画角を判定する工程と、前記ズームレンズの画角に応じた合焦制御を行う工程とを有し、前記ズームレンズの画角に応じた合焦制御は、前記ズームレンズの画角に応じたフォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする自動合焦制御方法。

【請求項17】 前記ズームレンズの画角が所定角以上であるときには、第1の合焦制御を行い、前記ズームレンズの画角が所定角未満であるときには、第2の合焦制御を行い、前記第1の合焦制御は、前記ズームレンズの画角に応じたフォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含み、前記第2の合焦制御は、前記フォーカスレンズの駆動量として前記第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて

合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする請求項16記載の自動合焦制御方法。

【請求項18】 前記第2の合焦制御は、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された高周波成分を補間する処理を含み、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された各高周波成分とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする請求項17記載の自動合焦制御方法。

【請求項19】 前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする請求項17または18記載の自動合焦制御方法。

【請求項20】 前記所定角は広角側と望遠側の画角を区分するための画角であることを特徴とする請求項17または18の記載の自動合焦制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズの合焦を自動的に行う撮像装置およびそれに用いられる自動合焦制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子スチルカメラやビデオカメラなどの撮像装置においては、CCDなどの撮像素子から得られる輝度信号の高周波成分が最大になるレンズ位置を合焦位置とする合焦制御方式が用いられている。すなわちこの合焦制御方式は、測距範囲の全域に亘りレンズを駆動しながら撮像素子から得られる輝度信号の高周波成分（以下、焦点評価値という）を記憶し、この記憶した値の中の最大値を示すレンズ位置を合焦位置とするものである。

【0003】この方式について図8ないし図10を参照しながら説明する。図8は従来の撮像装置の合焦制御方式における撮影画面中の測距エリアを示す図、図9は従来の撮像装置の合焦制御方式におけるレンズ位置と焦点評価値との関係を示す図、図10は従来の撮像装置の合焦制御方式におけるレンズ位置に対する焦点評価値とサンプリング点との関係を示す図である。

【0004】上述の方式では、通常、図8に示すように、撮影画面に対して中央部分を測距エリアとし、この範囲内の被写体に対して焦点評価値が最大になるレンズ位置を合焦位置としている。このようにして得られたレンズ位置と焦点評価値の関係は図9に示すような山形の曲線で表される。

【0005】また、この方式では、通常測距時間短縮のために、焦点評価値を得るレンズ位置の間隔を大きくし全域をスキャンしている。すなわち、図10に示すように、サンプリングの間隔を粗くして全域をスキャンし、このサンプリング点の間隔は無限から至近に至るまで一様に設定されている。また、それぞれのサンプリング点

間の点に関しては補間計算によって焦点評価値を得ている。ここで、図10中の黒点はサンプリング点を、点線はフォーカスレンズの停止位置をそれぞれ示している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】絞りを開放付近に設定した場合、被写界深度が浅くなり、より高精度な測距が要求される。しかし、上述した従来の合焦制御方式では、サンプリング点の間隔が一樣であるから、被写界深度が浅くなるような絞り値を選択した場合には、測距を高精度に行うことができず、いわゆるピントが甘くなるという現象が生じることがある。すなわち、絞りの設定値に応じて測距の精度を低下させる恐れがある。

【0007】また、ズームレンズを搭載している場合、ズーム位置によって無限から至近に至るまでのフォーカスレンズの移動量が変わることがある。このような場合において、上述した従来の合焦制御方式のようにサンプリング点の間隔が一樣であるときには、フォーカスレンズの移動量が多かつサンプリング点が多いテレ側では、ワイド側に比して測距時間が長くなる。すなわち、ズーム位置によって測距時間が変わる。

【0008】本発明の目的は、絞りの設定値に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる撮像装置および自動合焦制御方法を提供することにある。

【0009】また、本発明の目的は、ズームレンズの設定画角に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる撮像装置および自動合焦制御方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を示す信号を抽出する抽出手段と、前記光電変換手段に対する前記被写体像からの受光量を制限する絞り手段と、前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記絞り手段の設定値に応じて前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記絞り手段の設定値が所定値以上であるときには、前記フォーカスレンズ

の駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行し、前記絞り手段の設定値が前記所定値未満であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置に決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項2記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記絞り手段の設定値が所定値以上であるときには、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号を補間する処理を実行し、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする。

【0013】請求項4記載の発明は、請求項2または3記載の撮像装置において、前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の撮像装置において、前記絞り手段の設定値は絞りの開口径であることを特徴とする。

【0015】請求項6記載の発明は、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズおよび撮影画面の画角を変更するズームレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を示す信号を抽出する抽出手段と、前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記ズームレンズの画角に応じて前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とす

る。

【0016】請求項7記載の発明は、請求項6記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記ズームレンズの画角が所定角以上であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行し、前記ズームレンズの画角が前記所定角未満であるときには、前記フォーカスレンズの駆動量として前記第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られる前記抽出手段の出力信号に応じて合焦位置に決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行することを特徴とする。

【0017】請求項8記載の発明は、請求項7記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記ズームレンズの画角が所定角未満であるときには、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号を補間する処理を実行し、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた前記抽出手段の出力信号とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする。

【0018】請求項9記載の発明は、請求項7または8記載の撮像装置において、前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする。

【0019】請求項10記載の発明は、請求項7または8記載の撮像装置において、前記所定角は広角側と望遠側の画角を区分するための画角であることを特徴とする。

【0020】請求項11記載の発明は、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記光電変換手段に対する前記被写体像からの受光量を制限する絞り手段とを備える撮像装置の自動合焦制御方法において、前記絞り手段の設定値を判定する工程と、前記絞り手段の設定値に応じた合焦制御を行う工程とを有し、前記絞り手段の設定値に応じた合焦制御は、前記絞り手段の設定値に応じた前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカス

レンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする。

【0021】請求項12記載の発明は、請求項11記載の自動合焦制御方法において、前記絞り手段の設定値が所定値以上であるときには、第1の合焦制御を行い、前記絞り手段の設定値が所定値未満であるときには、第2の合焦制御を行い、前記第1の合焦制御は、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出された各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含み、前記第2の合焦制御は、前記フォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出された各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする。

【0022】請求項13記載の発明は、請求項12記載の自動合焦制御方法において、前記第1の合焦制御は、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された高周波成分を補間する処理を含み、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された各高周波成分とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする。

【0023】請求項14記載の発明は、請求項12または13記載の自動合焦制御方法において、前記第1の駆動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする。

【0024】請求項15記載の発明は、請求項11ないし14のいずれか1つに記載の自動合焦制御方法において、前記絞り手段の設定値は絞りの開口径であることを特徴とする。

【0025】請求項16記載の発明は、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズおよび撮影画面の画角を変更するズームレンズを含む光学レンズと、前記フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、前記

フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備える撮像装置の自動合焦制御方法において、前記ズームレンズの画角を判定する工程と、前記ズームレンズの画角に応じた合焦制御を行う工程とを有し、前記ズームレンズの画角に応じた合焦制御は、前記ズームレンズの画角に応じたフォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、前記設定された駆動量で所定範囲に亘り前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする。

【0026】請求項17記載の発明は、請求項16記載の自動合焦制御方法において、前記ズームレンズの画角が所定角以上であるときには、第1の合焦制御を行い、前記ズームレンズの画角が所定角未満であるときには、第2の合焦制御を行い、前記第1の合焦制御は、前記ズームレンズの画角に応じたフォーカスレンズの駆動量として第1の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第1の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第1の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含み、前記第2の合焦制御は、前記フォーカスレンズの駆動量として前記第1の駆動量と異なる第2の駆動量を設定する処理と、前記フォーカスレンズを前記第2の駆動量で所定範囲に亘り駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に前記高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、前記決定した合焦位置に前記フォーカスレンズを駆動するように前記フォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むことを特徴とする。

【0027】請求項18記載の発明は、請求項17記載の自動合焦制御方法において、前記第2の合焦制御は、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された高周波成分を補間する処理を含み、前記第2の駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に抽出された各高周波成分とその補間結果とに基づき前記合焦位置を決定することを特徴とする。

【0028】請求項19記載の発明は、請求項17または18記載の自動合焦制御方法において、前記第1の駆

動量は、前記第2の駆動量より小さいことを特徴とする。

【0029】請求項20記載の発明は、請求項17または18の記載の自動合焦制御方法において、前記所定角は広角側と望遠側の画角を区分するための画角であることを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。

【0031】（実施の第1形態）図1は本発明の撮像装置の実施の第1形態の構成を示すブロック図である。

【0032】撮像装置は電子スチルカメラからなり、この電子スチルカメラは、図1に示すように、フォーカスレンズ101、絞り／シャッタ105およびズームレンズ108を含む光学レンズと、この光学レンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換するCCDなどからなる撮像素子116と、ファインダ112とを備える。

【0033】フォーカスレンズ101は、撮像素子116上に焦点を合わせるためのレンズであり、このレンズにはその初期位置を検出するフォトインタラプタ102が装着されている。フォーカスレンズ101はフォーカスレンズ駆動モータ103により駆動され、フォーカスレンズ駆動モータ103はフォーカスレンズ駆動回路104からの駆動信号に基づき駆動制御される。絞り／シャッタ105は絞り／シャッタ駆動モータ106により駆動され、絞り／シャッタ駆動モータ106は絞り／シャッタ駆動回路107からの駆動信号により駆動制御される。ズームレンズ108は、撮影画面の画角を変えるためのレンズであり、このレンズにはその初期位置を検出するフォトインタラプタ109が装着されている。ズームレンズ108はズームレンズ駆動モータ110により駆動され、ズームレンズ駆動モータ110はズームレンズ駆動回路111からの駆動信号に基づき駆動制御される。

【0034】撮像素子116は、タイミング信号発生回路117から発生されるタイミング信号に基づき動作し、被写体像を光電変換することによって得られた電気信号を出力する。この電気信号は前置処理回路118に入力される。前置処理回路118は撮像素子116からの電気信号に含まれたノイズを除去するためのCDS回路、A/D変換前の増幅を行う非線形増幅回路などを含み、これらの回路により前置処理を行う。この前置処理後の信号は、A/D変換器119に入力され、A/D変換によりデジタル画像データに変換される。このデジタル画像データは、メモリコントローラ120によりバッファメモリ121に一旦書き込まれた後に、記録媒体I/F122を介してメモリカード、ハードディスクなどからなる記録媒体123に書き込まれる。

【0035】ファインダ112は、上記光学レンズが捕

えた撮影範囲を光学的に確認することが可能なズーム機能付ファインダであり、このファインダ112には、その初期位置を検出するためのフォトインタラプタ113が装着されている。ファインダ112はファインダ駆動モータ114により駆動され、ファインダ駆動モータ114はファインダ駆動回路115からの駆動信号に基づき駆動制御される。

【0036】上記フォーカスレンズ駆動回路103、絞り／シャッタ駆動回路107、ズームレンズ駆動回路111、ファインダ駆動回路115、タイミング信号発生回路117、メモリコントローラ120、記録媒体I/F122の各ブロックは、システム制御用CPU（以下、単にCPUという）124からの制御信号に基づき動作する。CPU124は、ズームSW125、SW（1）126、SW（2）127、メインSW128、各フォトインタラプタ102、109、113の出力を監視しながら上記各ブロックに対する制御信号を生成して出力し、この制御信号により撮影シーケンスなどを実行する。ここで、ズームSW125は、ズーム動作の開始または停止をCPU124に指示するためのスイッチである。SW（1）126は、AFやAEなどの撮影スタンバイ動作を行うためのスイッチであり、SW（2）127はSW（1）126の操作後に撮影指示を出すためのスイッチである。メインSW128は、装置に電源を投入するためのスイッチである。

【0037】また、CPU124は、撮影シーケンスなどにおける設定条件表示、動作状態表示、各種警告表示などを行うように操作表示部129を制御する。この操作表示部129には、上記各表示を行う表示部（図示せず）とともに、撮影モード設定などの各種ボタンを有する操作部（図示せず）が設けられている。

【0038】次に、本撮像装置における主動作について図2を参照しながら説明する。図2は図1の撮像装置における主動作の手順を示すフローチャートである。この主動作の手順はCPU124により実行される。

【0039】まず、ステップS201においてメインSW128のオンを待ち、メインSW128がオンされると、ステップS202に進み、記録媒体123の残容量が零であるか否かを判定する。記録媒体123の残容量が零であるときには、ステップS203に進み、操作表示部129を介して記録媒体の残容量が零であることを示す警告表示を行う。ここで、操作表示部129による警告表示に代えて、スピーカから警告音を発し、この警告音により警告を行うように構成してもよいし、また操作表示部129による警告表示とスピーカからの警告音との両方を用いて警告を行うように構成してもよい。そして、再度上記ステップS201に戻る。

【0040】記録媒体123の残容量が零でないときには、ステップS204に進み、レンズイニシャライズ処理を行う。この処理では、フォーカスレンズ101、ズ

ームレンズ108およびファインダ112をリセットし、それらを初期位置に移動するように制御する。続いてステップS205に進み、SW(1)126がオンか否かの判定を行い、SW(1)126がオンでなければ、ステップS206に進み、メインSW128がオンであるか否かを判定する。メインSW128がオンでなければ、上記ステップS201に戻り、メインSW128がオンであれば、上記ステップS205に戻る。

【0041】上記ステップS205でSW(1)126がオンであると判定されると、ステップS207に進み、AE制御を行う。このAE制御では、撮像素子116の出力信号から被写体輝度を算出し、その算出結果に応じて絞り値、シャッタースピードなどの露出制御に関するパラメータを決定する。続くステップS208では、AF制御を行う。このAF制御の詳細については、図3を参照して後述する。

【0042】次いで、ステップS209に進み、SW(2)127がオンか否かの判定を行い、SW(2)127がオンでなければ、ステップS210に進み、SW(1)126がオンであるか否かを判定する。SW(1)126がオンでなければ、上記ステップS205に戻り、SW(1)126がオンであれば、上記ステップS209に戻る。

【0043】上記ステップS209でSW(2)127がオンであると判定されると、ステップS211に進み、撮影処理を行う。この撮影処理の詳細については、図4を参照して後述する。

【0044】次いで、ステップS212に進み、記録媒体123の残容量が零であるか否かを判定する。記録媒体123の残容量が零であるときには、上記ステップS203に進み、操作表示部129を介して記録媒体の残容量が零であることを示す警告表示を行う。記録媒体123の残容量が零でないときには、ステップS213に進み、SW(2)127がオンか否かの判定を行い、SW(2)127がオンであれば、SW(2)127のオフを待つ。これに対し、SW(2)127がオンでなければすなわちオフであれば、上記ステップS210に進み、SW(1)126がオンであるか否かを判定する。SW(1)126がオンでなければ、上記ステップS205に戻り、SW(1)126がオンであれば、上記ステップS209に戻る。

【0045】次に、上記ステップS208のAF制御の手順について図3を参照しながら説明する。図3は図2のステップS208におけるAF制御の手順を示すフローチャートである。

【0046】このAF制御では、図3に示すように、まずステップS301においてフォーカスレンズ101をスキャン開始位置に移動する。ここでは、このスキャン開始位置を合焦可能範囲の無限遠端として説明する。なお、このスキャン開始位置を合焦可能範囲の最至近端と

してもよい。

【0047】次いで、ステップS302に進み、焦点評価値（算出された被写体輝度の高周波成分）とそのフォーカスレンズ101の位置を記憶する。ここで、本実施の形態では、フォーカスレンズ駆動モータ103にステッピングモータが用いられているものとし、このステッピングモータ使用の場合、フォーカスレンズ101の位置は、フォトインタラプタ102によって検出される初期位置からの相対位置として検出される。フォーカスレンズ駆動モータ103にDCモータを用いているときには、エンコーダ（図示せず）を用いてフォーカスレンズ101の位置の絶対値を得るように構成される。

【0048】続くステップS303では、フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置にあるか否かの判定を行う。ここで、スキャン開始位置を無限遠端としているから、スキャン終了位置は最至近端となる。なお、逆に、スキャン開始位置を最至近端とすれば、スキャン終了位置は無限遠端となる。

【0049】フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置にないときには、ステップS305に進み、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かの判定を行う。絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立すると、被写界深度が浅いと判断してステップS306に進み、フォーカスレンズ101をmパルス分の駆動量で移動し、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立しないときには、被写界深度が浅くないと判断してステップS307に進み、フォーカスレンズ101をnパルス分の駆動量で移動する。ここで、駆動パルス数nとmは、 $n > m$ の関係を満足するように設定されている。そして、再度上記ステップS302に戻る。すなわち、絞り開口径に応じた駆動量でのフォーカスレンズ101の駆動および焦点評価値とそのフォーカスレンズ101の位置の記憶を、フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置に到達するまで繰り返す。

【0050】フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置に到達すると、ステップS304に進み、記憶した焦点評価値の中の最大値を示すフォーカスレンズ101の位置を抽出し、続くステップS308で、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かの判定を行う。絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立しないときには、ステップS311に進み、抽出された最大値を示す位置を合焦位置として該位置にフォーカスレンズ101を移動し、本処理を抜ける。

【0051】これに対し、上記ステップS308で絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立すると判定されたときには、ステップS309に進み、記憶した焦点評価値に基づきサンプリングされていないレンズ位置に対応する焦点評価値を補間により算出し、続くステップS310で、上記ステップS302で記憶した焦点評価値と補間により算出された焦点評価値との中から最大値を示すフ

フォーカスレンズ101の位置を抽出する。次いで、ステップS311に進み、この抽出した位置を合焦位置として該位置にフォーカスレンズ101を移動し、そして本処理を抜ける。

【0052】上記処理においては、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かに応じて駆動量を変えることにより、焦点評価値を得るためのサンプリング点の数を変えている。この絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合と成立しない場合とのサンプリング点の数の違いについて図5を参照しながら説明する。図5は図3のAF制御時における焦点評価値のサンプリング点を表す図である。

【0053】絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合すなわち被写界深度が浅い場合には、上述したようにフォーカスレンズ101をmパルス分の駆動量で移動する(ステップS306)。ここで、パルス数mを2としてスキャンした例を図5(a)に示す。本図5(a)においては、黒点が焦点評価値のサンプリング点を示し、点線が1パルス分のフォーカスレンズ101の駆動量を示す。これに対し、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立しない場合すなわち被写界深度が浅くない場合には、上述したようにフォーカスレンズ101をnパルス分の駆動量で移動する(ステップS307)。ここで、パルス数nを3としてスキャンした例を図5(b)に示す。本図5(b)においては、黒点が焦点評価値のサンプリング点を示し、点線が1パルス分の駆動量を示す。

【0054】このように、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合すなわち被写界深度が浅い場合には、フォーカスレンズ101の駆動ステップ数を小さくしてスキャンする。換言すれば、サンプリング間隔(m=2)を狭くしている。これに対し、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立しない場合すなわち被写界深度が浅くない場合には、フォーカスレンズ101の駆動ステップ数を小さくしてスキャンする。換言すれば、サンプリング間隔(n=3)を広くしている。

【0055】また、絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合すなわち被写界深度が浅い場合には、実際の読み込んでいないフォーカスレンズ101の位置に対応する焦点評価値を補間により算出し、実際にサンプリングされた焦点評価値とその補間の結果を含めたものの中から最大の焦点評価値を抽出し、この最大の焦点評価値に対応する位置を合焦位置としてフォーカスレンズ101を移動する(ステップS309~311)。絞り開口径 $\geq$ 所定値の関係式が成立しない場合すなわち被写界深度が浅くない場合には、補間を行わずに実際の読み込んだフォーカスレンズ101の位置に対応する焦点評価値の中から最大の焦点評価値を抽出し、この最大の焦点評価値に対応する位置を合焦位置としてフォーカスレンズ101を移動する(ステップS311)。この場合には、実際のピント位置がサンプリングしていない点上にあっ

たとしても、被写界深度が深いから、撮影される画像のピントずれは実用上問題にならない。

【0056】このように、絞り開口径が所定値以上であるすなわち被写界深度が浅い場合には、焦点評価値のサンプリング点間隔を狭くするとともに、焦点評価値の補間を行うから、高精度な測距を行うことができる。これに対し、絞り開口径が所定値未満であるすなわち被写界深度が浅くない場合には、焦点評価値のサンプリング点間隔を広くするから、より高速な測距を行うことが可能になるとともに、測距の精度を低下させることはない。

【0057】次に、図2のステップS211の撮影処理について図4を参照しながら説明する。図4は図2のステップS211の撮影処理の手順を示すフローチャートである。

【0058】撮影処理では、図4に示すように、まずステップS401でAE制御を行う。ここでは、上記図2に示すステップS207で決定された絞り値、シャッタースピードなどの露出制御に関するパラメータを取り込み、設定する。続くステップS402では、ホワイトバランス制御を行う。

【0059】次いで、ステップS403に進み、撮像素子116への露光を行い、続くステップS404で、撮像素子116から蓄積されたデータを読み出す。

【0060】次いで、ステップS405に進み、前置処理を行う。この処理では、前置処理回路118により撮像素子116の出力ノイズ除去、A/D変換前の非線形処理を行う。続くステップS406では、前置処理回路118からのアナログ信号をA/D変換器119によりデジタル画像データに変換し、そしてステップS407でこのデジタル画像データに対してガンマ変換処理、色変換処理を含む各種画像処理を施す。

【0061】次いで、ステップS408に進み、画像処理後のデジタル画像データに対してJPEGなどの所定の圧縮フォーマットに従って圧縮処理を施し、続くステップS409で、圧縮したデータをメモリコントローラ120、記録媒体I/F122を介して記録媒体123に書き込み、そして本処理を抜ける。

【0062】なお、本実施の形態では、絞り開口径が所定値未満であるときには、補間を行わない構成としたが、補間を行うようにしてよい。これにより、サンプリング間隔を広くした場合でも、測距時間を長くすることなく高精度な測距を行うことができる。

【0063】(実施の第2形態)次に、本発明の実施の第2形態について図6および図7を参照しながら説明する。図6は本発明の撮像装置の実施の第2形態におけるAF制御の手順を示すフローチャート、図7は本発明の撮像装置の実施の第2形態のAF制御時における焦点評価値のサンプリング点を表す図である。

【0064】本実施の形態は、上述の実施の第1形態が絞り開口径に応じて焦点評価値のサンプリング点間隔を



変更した焦点評価値の補間を行うAF制御を採用していることに対し、ズームレンズの位置（画角）に応じて焦点評価値のサンプリング点間隔を変更した焦点評価値の補間を行うAF制御を採用している点で異なる。なお、本実施の形態は、上述の実施の第1形態と同じ構成を有し、また主動作の手順は上述の実施の第1形態と同じであり、構成および主動作の手順についての説明は省略する。

【0065】本実施の形態におけるAF制御では、図6に示すように、まずステップS601においてフォーカスレンズ101をスキャン開始位置に移動する。ここでは、上述の実施の第1形態と同様に、スキャン開始位置を合焦可能範囲の無限遠端として説明する。

【0066】次いで、ステップS602に進み、焦点評価値とそのフォーカスレンズ101の位置を記憶する。ここで、本実施の形態では、フォーカスレンズ駆動モータ103にステッピングモータが用いられているものとし、このフォーカスレンズ101の位置の検出は上述の実施の第1形態と同様に行われる。

【0067】続くステップS603では、フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置にあるか否かの判定を行う。ここで、スキャン開始位置を無限遠端としているから、スキャン終了位置は最至近端となる。なお、逆に、スキャン開始位置を最至近端とすれば、スキャン終了位置は無限遠端となる。

【0068】フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置にないときには、ステップS605に進み、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かの判定を行う。ここで、上記関係式は、ズームレンズ108の位置（画角）を示す値が所定値以上であることを表すものとし、ズームレンズ108の位置（画角）を示す値が大きくなるほど、ズームレンズ108の位置（画角）がワイド側にあることを示すものとする。よって、この関係式が成立する場合には、ズームレンズ108の位置（画角）が相対的にワイド側よりにあることを表すことになる。

【0069】ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立すると、ズームレンズ108の位置（画角）がワイド側よりにあると判断してステップS606に進み、フォーカスレンズ101をmパルス分の駆動量で移動し、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立しないときには、ズームレンズ108の位置（画角）がワイド側よりにあると判断してステップS607に進み、フォーカスレンズ101をnパルス分の駆動量で移動する。ここで、パルス数nとmは、 $n > m$ の関係満足するように設定されている。例えば駆動パルス数mは1に、nは3に設定される。

【0070】そして、対応する駆動量でフォーカスレンズ101を駆動した後は、再度上記ステップS602に戻り、焦点評価値とそのフォーカスレンズ101の位置の記憶、対応する駆動量でのフォーカスレンズ101の

駆動をフォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置に到達するまで繰り返す。

【0071】フォーカスレンズ101の位置がスキャン終了位置に到達すると、ステップS604に進み、記憶した焦点評価値の中の最大値を示すフォーカスレンズ101の位置を抽出し、続くステップS608で、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かの判定を行う。ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立しないときには、ステップS611に進み、抽出された最大値を示す位置を合焦位置として該位置にフォーカスレンズ101を移動し、本処理を抜ける。

【0072】これに対し、上記ステップS608でズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立すると判定されたときには、ステップS609に進み、記憶した焦点評価値に基づきサンプリングされていないレンズ位置に対応する焦点評価値を補間により算出し、続くステップS610で、上記ステップS602で記憶した焦点評価値と補間により算出された焦点評価値の中から最大値を示すフォーカスレンズ101の位置を抽出する。次いで、ステップS611に進み、この抽出した位置を合焦位置として該位置にフォーカスレンズ101を移動し、そして本処理を抜ける。

【0073】上記処理においては、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立するか否かに応じてフォーカスレンズ101の駆動量を変えることにより、焦点評価値のサンプリング点の数を変えている。このズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合と成立しない場合とのサンプリング点の数の違いについて図7を参照しながら説明する。

【0074】ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合すなわちズームレンズ108の位置がワイド側よりにある場合には、上述したようにフォーカスレンズ101をm（ $=1$ ）パルス分の駆動量で移動する（ステップS606）。この駆動パルス数mを1としてスキャンした例を図7（a）に示す。本図7（a）においては、黒点が焦点評価値のサンプリング点を示し、点線が1パルス分のフォーカスレンズ101の駆動量を示す。すなわち、ズームレンズ108の位置がワイド側よりにある場合には、フォーカスレンズ101の停止可能位置数が少ないから、フォーカスレンズ101の駆動パルス数mを1に設定し、フォーカスレンズ101を1パルス分の駆動量で駆動する毎に焦点評価値を得て記憶する。

【0075】これに対し、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立しない場合すなわちフォーカスレンズ101の位置がテレ側よりにある場合には、上述したようにフォーカスレンズ101をnパルス分の駆動量で移動する（ステップS607）。ここで、パルス数nを3としてスキャンした例を図7（b）に示す。本図7（b）においては、黒点が焦点評価値のサンプリング点を示し、点線が1パルス分の駆動量を示す。すなわち、ズームレンズ108の位置がテレ側よりにある場合には、フォーカスレ



レンズ101の停止可能位置数が多いから、フォーカスレンズ101の駆動パルス数 $m$ を3に設定してフォーカスレンズ101を3パルス分の駆動量で駆動する毎に焦点評価値を得て記憶する。この場合、焦点評価値のサンプリング点間隔を広くして測距を高速化している。

【0076】さらに、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立しない場合すなわちズームレンズ108がテレ側よりにある場合には、実際に読み込んでいないフォーカスレンズ101の位置に対応する焦点評価値を補間により算出し、実際にサンプリングされた焦点評価値に補間の結果を含めた中から最大の焦点評価値を抽出し、この最大の焦点評価値に対応する位置を合焦位置としてフォーカスレンズ101を移動する(ステップS609~611)。この補間により、実際のサンプリング点間隔が広くても測距の高速性を損なうことなく高精度な測距を行うことができる。

【0077】なお、本実施の形態では、ズーム位置 $\geq$ 所定値の関係式が成立する場合すなわちズームレンズ108がワイド側よりにある場合には、フォーカスレンズ101の駆動パルス数 $n$ を1に設定しているが、1より大きく $m$ より小さい数に設定することも可能である。この場合、測距精度が低下することが予想されるが、ズーム位置がワイド側にあるときには、被写界深度が深いから、実用上の問題を生じる恐れはない。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の撮像装置によれば、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズを含む光学レンズと、フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、光電変換手段から出力された電気信号に基づき前記被写体像の輝度の高周波成分を示す信号を抽出する抽出手段と、光電変換手段に対する被写体像からの受光量を制限する絞り手段と、フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備え、制御手段は、絞り手段の設定値に応じてフォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、設定された駆動量で所定範囲に亘りフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、決定した合焦位置にフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行するから、絞りの設定値に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる。

【0079】本発明の撮像装置によれば、被写体像の焦点調節を行うフォーカスレンズおよび撮影画面の画角を変更するズームレンズを含む光学レンズと、フォーカスレンズを駆動するフォーカスレンズ駆動手段と、フォーカスレンズを介して結像された被写体像を電気信号に変換して出力する光電変換手段と、光電変換手段から出力

された電気信号に基づき被写体像の輝度の高周波成分を示す信号を抽出する抽出手段と、フォーカスレンズ駆動手段を制御する制御手段とを備え、制御手段は、ズームレンズの画角に応じて前記フォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、設定された駆動量で所定範囲に亘りフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に得られた抽出手段の出力信号に応じて合焦位置を決定する処理と、決定した合焦位置にフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを実行するから、ズームレンズの設定画角に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる。

【0080】本発明の自動合焦制御方法によれば、絞り手段の設定値を判定する工程と、絞り手段の設定値に応じた合焦制御を行う工程とを有し、絞り手段の設定値に応じた合焦制御は、絞り手段の設定値に応じたフォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、設定された駆動量で所定範囲に亘りフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に光電変換手段から出力された電気信号に基づき被写体像の輝度の高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、決定した合焦位置にフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むから、絞りの設定値に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる。

【0081】本発明の自動合焦制御方法によれば、ズームレンズの画角を判定する工程と、ズームレンズの画角に応じた合焦制御を行う工程とを有し、ズームレンズの画角に応じた合焦制御は、ズームレンズの画角に応じたフォーカスレンズの駆動量を設定する処理と、設定された駆動量で所定範囲に亘りフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理と、設定された駆動量によるフォーカスレンズの駆動毎に光電変換手段から出力された電気信号に基づき被写体像の輝度の高周波成分を抽出し、該抽出した各高周波成分に応じて合焦位置を決定する処理と、決定した合焦位置にフォーカスレンズを駆動するようにフォーカスレンズ駆動手段を制御する処理とを含むから、ズームレンズの設定画角に拘らず測距を高速かつ高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の実施の第1形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の撮像装置における主動作の手順を示すフローチャートである。

【図3】図2のステップS208におけるAF制御の手順を示すフローチャートである。

【図4】図2のステップS211の撮影処理の手順を示

すフローチャートである。

【図5】図3のAF制御時における焦点評価値のサンプリング点を表す図である。

【図6】本発明の撮像装置の実施の第2形態におけるAF制御の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の撮像装置の実施の第2形態のAF制御時における焦点評価値のサンプリング点を表す図である。

【図8】従来の撮像装置の合焦制御方式における撮影画面中の測距エリアを示す図である。

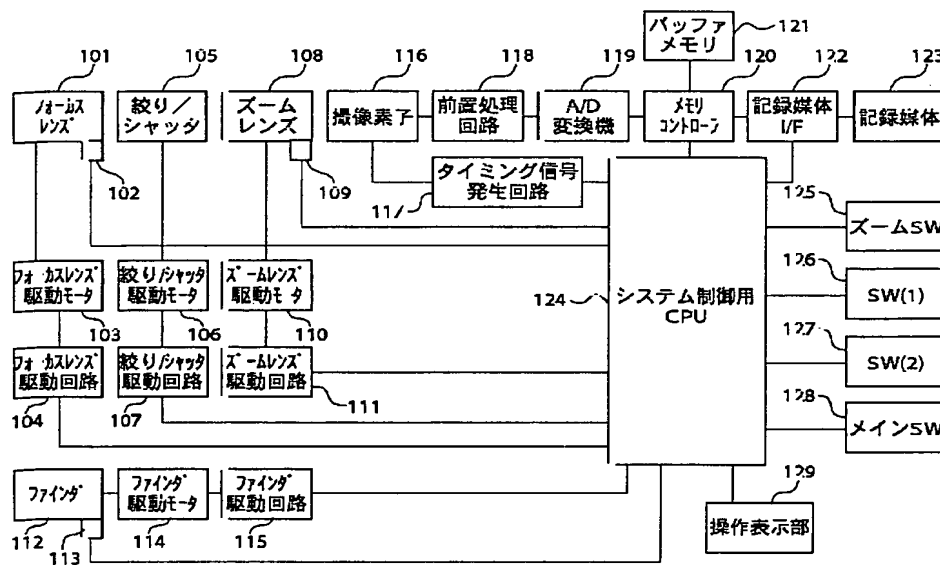
【図9】従来の撮像装置の合焦制御方式におけるレンズ位置と焦点評価値との関係を示す図である。

【図10】従来の撮像装置の合焦制御方式におけるレンズ位置に対する焦点評価値とサンプリング点との関係を示す図である。

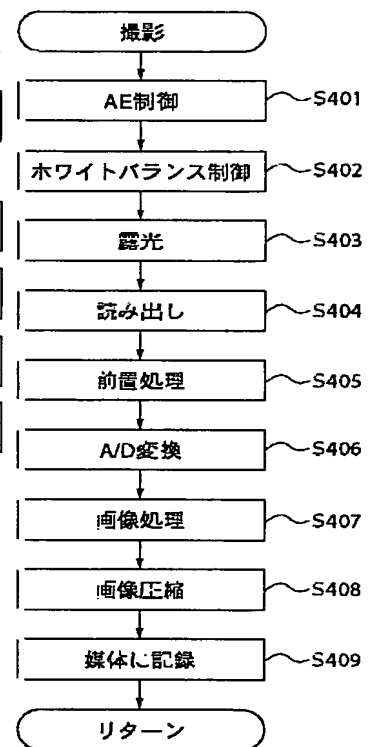
【符号の説明】

- 101 フォーカスレンズ
- 104 フォーカスレンズ駆動回路
- 105 絞り/シャッタ
- 107 絞り/シャッタ回路
- 108 ズームレンズ
- 111 ズームレンズ駆動回路
- 116 撮像素子
- 124 システム制御用CPU

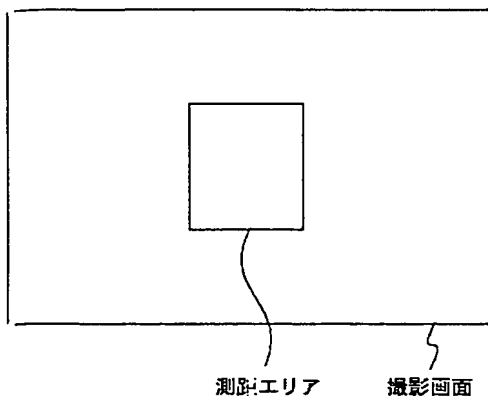
【図1】



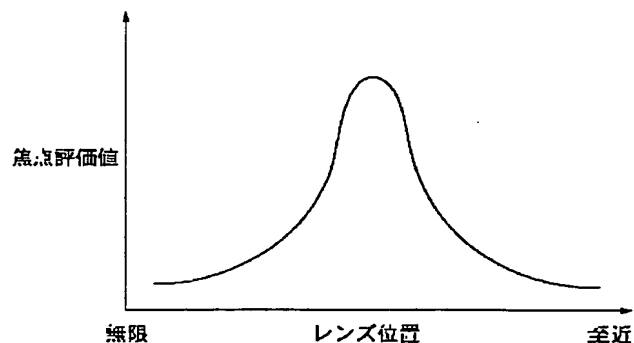
【図4】



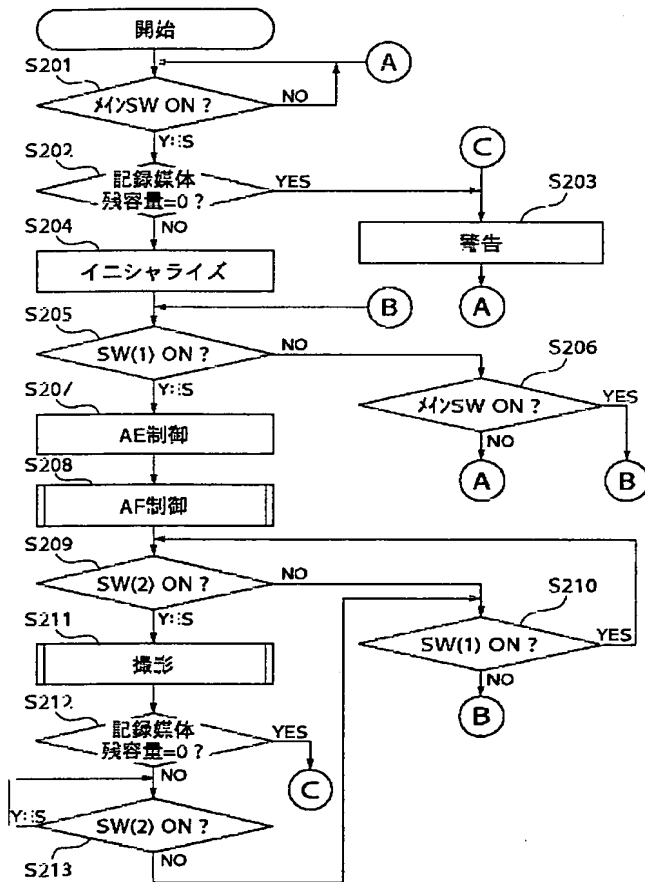
【図8】



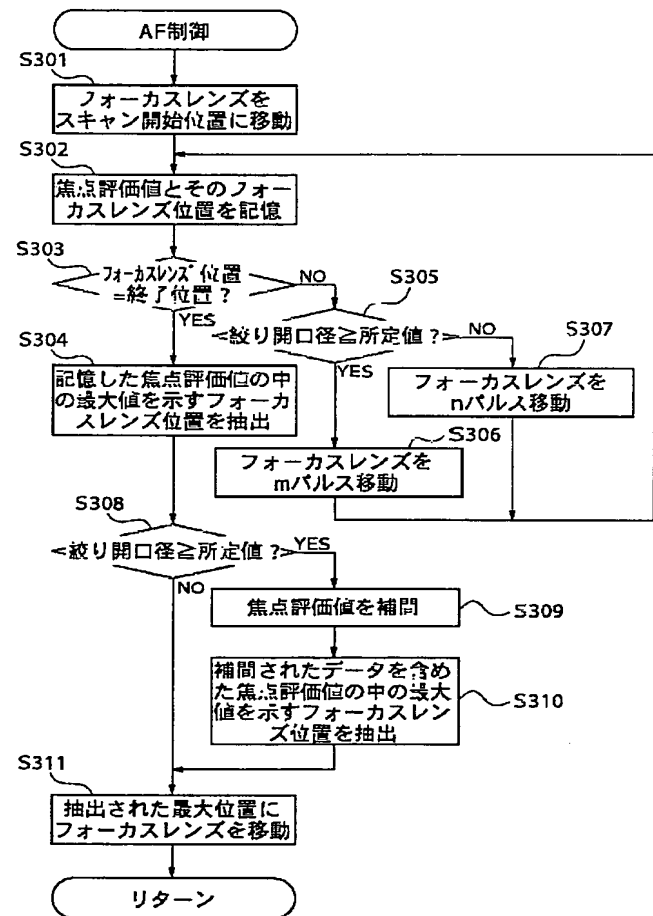
【図9】



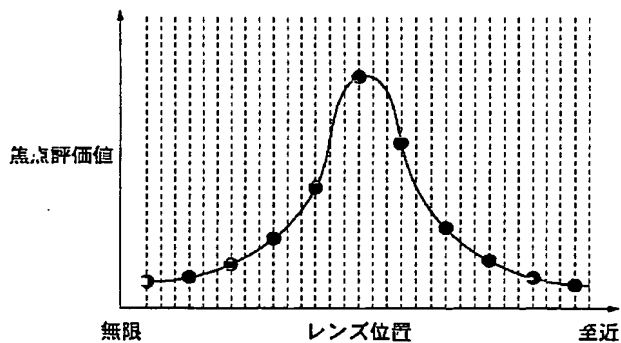
【図2】



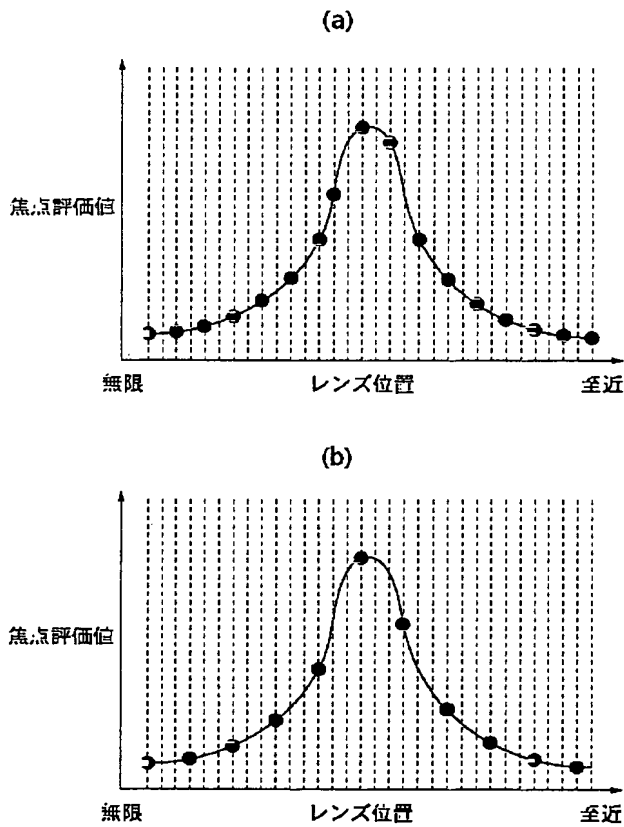
【図3】



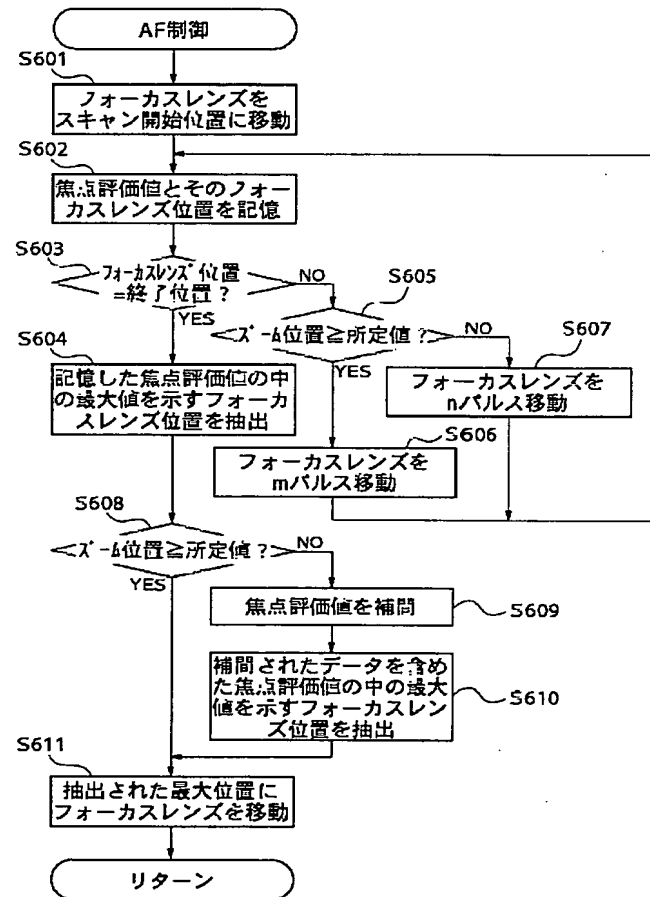
【図10】



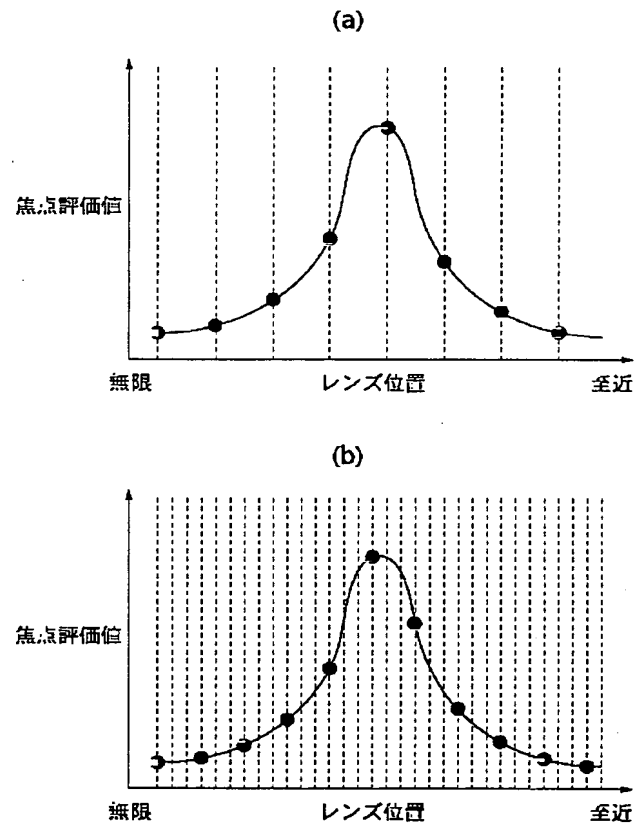
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H011 AA06 BA33 BB03 CA21 DA00  
DA01  
2H051 AA00 BA45 BA47 BA66 CB22  
CE14 CE20 CE26 CE27 DA01  
DA10 DA11 DA26 DA31 DA34  
DB06 DB10 EA02 EA08 EA09  
EA10 EA11 EA20 EA21 EB01  
EB04 EB13 FA47 FA48 FA61  
FA76